

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-108694

(43)Date of publication of application : 18.04.2000

(51)Int.Cl.

B60K 17/04

B60K 6/02

B60L 11/14

(21)Application number : 11-252055

(71)Applicant : MANNESMANN SACHS AG

(22)Date of filing : 06.09.1999

(72)Inventor : SCHIEBOLD STEFAN
ROEDER MANFRED

(30)Priority

Priority number : 98 19840575
99 19915926Priority date : 05.09.1998
09.04.1999

Priority country : DE

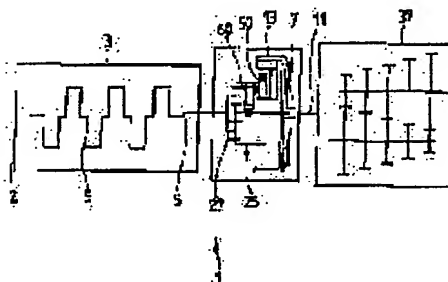
DE

(54) DRIVING DEVICE FOR POWER CAR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a driving device of remarkably high power, capable of lowering the manufacturing cost in comparison with the other driving device.

SOLUTION: A driving device for a motive power unit comprises an internal combustion engine 3 having a crankshaft 5 connectable to a transmission input shaft 11 of a transmission 37 by a clutch 7 connected to its intermediate part, and an electrical mechanical device 13 mounted on a driving device 1 and comprising a stator and a rotor. The electrical mechanical device 13 is connected to the crankshaft 5 and (or) the transmission input shaft 11 through a reduction gear device 25 for reducing the rotating speed of the electrical mechanical device 13, and the reduction gear device 25 is formed as a planet gear device 27 comprising a sun gear, a hollow gear and several planet gears.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

06.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3220121

[Date of registration] 10.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(特)特許出願公開番号

特開2000-108694

(P2000-108694A)

(43)公開日 平成12年4月18日(2000.4.18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 6 0 K 17/04		B 6 0 K 17/04	G
6/02		B 6 0 L 11/14	
B 6 0 L 11/14		B 6 0 K 9/00	E

審査請求 有 請求項の数16 O.L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平11-252055
(22) 出願日	平成11年9月6日(1999.9.6)
(31) 優先権主張番号	19840575:8
(32) 優先日	平成10年9月5日(1998.9.5)
(33) 優先権主張国	ドイツ(D.E)
(31) 優先権主張番号	19915926:2
(32) 優先日	平成11年4月9日(1999.4.9)
(33) 優先権主張国	ドイツ(D.E)

(71)出願人 593136638
マンネスマン ザックス アクチエンゲゼルシャフト
Mannesmann Sachs AG
ドイツ連邦共和国 デー・97424 シュヴァインフルト エルンスト・ザックス・シュトラッセ 62

(72)発明者 シュテファン シーボルト
ドイツ連邦共和国 デー・97421 シュヴァインフルト コルナッハーシュトラッセ 3

(74)代理人 100063130
弁理士 伊藤 武久 (外1名)

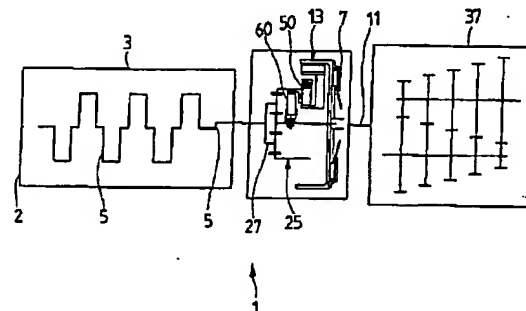
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動力車のための駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 とりわけパワーが強い駆動装置であって、且つ当該駆動装置の場合には比較し得る駆動装置に比べて製造コストが低下させられている駆動装置を提供する

【解決手段】 動力車のための駆動装置にして、中間に接続されたクラッチ（７）によって変速機（３７）のトランスミッション入力軸（１１）に連結され得るクランクシャフト（５）を有する内燃機関（３）と、当該駆動装置（１）に設けられた、ステータ及びロータを有する電気的な機械装置（１３）とを備える駆動装置において、前記電気的な機械装置（１３）がその回転数の減速のために減速歯車装置（２５）を介して前記クランクシャフト（５）及び（あるいは）前記トランスミッション入力軸（１１）と作用連結状態にあり、及び前記減速歯車装置（２５）が、太陽歯車、空洞歯車、及びいくつかの遊星歯車を有する遊星歯車装置（２７）として構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動力車のための駆動装置にして、中間に接続されたクラッチ(7)によって変速機(37)のトランスミッション入力軸(11)に連結され得るクランクシャフト(5)を有する内燃機関(3)と、当該駆動装置(1)に設けられた、ステータ(19)及びロータ(15)を有する電氣的な機械装置(13)とを備える駆動装置において、

前記電氣的な機械装置(13)がその回転数の減速のために減速歯車装置(25)を介して前記クランクシャフト(5)及び(あるいは)前記トランスミッション入力軸(11)と作用連結状態にあること、及び前記減速歯車装置(25)が、太陽歯車(29)、空洞歯車(35)、及びいくつかの遊星歯車(31)を有する遊星歯車装置(27)として構成されていることを特徴とする駆動装置。

【請求項2】 前記電氣的な機械装置(13)が同期機(45)として、特に磁気電氣的な同期機として、あるいは非同期機(47)として構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の駆動装置。

【請求項3】 前記遊星歯車装置(27)が、切り替えられ得ない、あるいは連動させられ得ないしは切り替えられ得る遊星歯車装置(27)として構成されていることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の駆動装置。

【請求項4】 前記電氣的な機械装置(13)の前記ロータ(15)が前記遊星歯車装置(27)の前記太陽歯車(29)と作用連結状態にあり、当該太陽歯車が位置固定に支持された遊星歯車(31)とかみ合うこと、及び、当該遊星歯車(31)が前記クランクシャフト(5)あるいは前記トランスミッション入力軸(11)と作用連結状態にある前記空洞歯車(35)とかみ合うことを特徴とする、請求項3に記載の駆動装置。

【請求項5】 前記電氣的な機械装置(13)の前記ロータ(15)が、前記遊星歯車装置(27)の前記太陽歯車(29)と作用連結状態にあること、前記太陽歯車(29)が前記遊星歯車(31)とかみ合うこと、前記遊星歯車(31)が回転固定に配置された前記空洞歯車(35)とかみ合うこと、及び、前記遊星歯車(31)が回転可能に遊星キャリア(33)に支持されており、当該遊星キャリアが前記クランクシャフト(5)あるいは前記トランスミッション入力軸(11)と作用連結状態にあることを特徴とする、請求項3に記載の駆動装置。

【請求項6】 電氣的な機械装置(13)として、内側空所を備えるステータ(19)を有するアウトサイドロータ(43)が設けられている、請求項1～5のいずれか一項に記載の駆動装置において、前記ステータ(19)が、前記空洞歯車(35)を形成する半径方向内側に向いているかみ合わせ部を備えてい

ることを特徴とする駆動装置。

【請求項7】 電氣的な機械装置(13)として、インサイドロータ(41)が設けられていること、及び、当該電氣的な機械装置(13)のロータ(15)が、当該電氣的な機械装置(13)に並列に配置された前記遊星歯車装置(27)の前記太陽歯車(29)と回転固定に作用連結状態にあることを特徴とする、請求項3または請求項6に記載の駆動装置。

【請求項8】 前記遊星歯車(31)が、ステータキャリア(23)と一体に構成され得るあるいは構成された突出部(30)に回転可能に支持されていることを特徴とする、請求項1～7のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項9】 前記電氣的な機械装置(13)の前記ロータ(15)が前記遊星歯車装置(27)の前記太陽歯車(29)と作用連結状態にあること、前記太陽歯車(29)が、前記クランクシャフト(5)あるいは前記トランスミッション入力軸(11)と作用連結状態にある遊星キャリア(33)に回転可能に支持されている遊星歯車(31)とかみ合うこと、及び、前記遊星歯車(31)が、さらに、前記太陽歯車(29)の回転数に依存して回転固定にあるいは回転可能に配置されている前記空洞歯車(35)とかみ合うことを特徴とする、請求項3、6、7、あるいは8のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項10】 前記遊星歯車装置(27)が、一つのあるいは複数の、好ましくは二つの、クラッチ(50; 60)を有し、当該クラッチにより、前記遊星歯車装置が連動させられ得ないしは切り替えられ得る、あるいは連動させられるないし切り替えられることを特徴とする、請求項3～9のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項11】 前記一つのクラッチあるいは前記複数のクラッチ(50; 60)が温度及び(あるいは)回転数に依存して連動させられ得ないしは切り替えられ得る、あるいは連動させられるないしは切り替えられることを特徴とする、請求項10に記載の駆動装置。

【請求項12】 前記一つのクラッチあるいは前記複数のクラッチ(50; 60)が遠心クラッチとして構成されていることを特徴とする、請求項10または請求項11に記載の駆動装置。

【請求項13】 前記一つのクラッチあるいは前記複数のクラッチ(50; 60)が弾性体ボット(52; 62)、圧縮ばね(53; 63)、及びピストン(51; 61)を有することを特徴とする、請求項12に記載の駆動装置。

【請求項14】 前記遊星歯車装置(27)における複数のクラッチ(50、60)の使用の場合にこれらが連結エレメント(82)を介して互いに連結されていることを特徴とする、請求項10～13のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項15】 前記電気的な機械装置(13)が、前記内燃機関(3)と前記変速機(37)との間に、あるいは前側の内燃機関端部(2)に配置されていることを特徴とする、請求項1～14のいずれか一項に記載の駆動装置。

【請求項16】 前記遊星歯車装置(27)に少なくとも一つのねじり振動ダンパ(90)が設けられていることを特徴とする、請求項1～15のいずれか一項に記載の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、動力車の駆動装置にして、間に接続されたクラッチを介して変速機(ギアボックス、マニュアルトランスミッション、Schaltgetriebe)のトランスミッション入力軸(クラッチシャフト、Getriebeeingangsweile)と連結され得るクランクシャフトを有する内燃機関を備えており、且つ当該駆動装置に設けられた、ステータ(固定子)とロータ(回転子)とを有する電気的な機械装置を備えている駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】そのような駆動装置は、例えばドイツ特許出願公開第4323601号明細書(DE 43 23 601 A1)から知られている。それには、動力車のための駆動装置、特にハイブリッドカー(Hybridfahrzeug)のための駆動装置が記載されている。上述のように構成された駆動装置に基づいて、当該自動車は、一方では内燃機関によって、且つ他方では電気的な機械装置によって駆動され得る。当該電気的な機械装置は、内燃機関を補助して当該自動車の駆動のためにコントロールされてもよい(すなわち作動させられてもよい)。当該電気的な機械装置による当該自動車の単独の駆動は、特に低い走行速度の領域において有意義である。しかしながらいま発進を単独の電気モータ(電動機)による駆動によって可能にするために、パワーの大きい電気的な機械装置が必要である。そのような電気的な機械装置は、一方では大きな軸方向の構造長を有し且つ他方では非常にコスト集約的である。

【0003】本願の優先権の基礎となる第一の出願の後に公開されたWO 98/40647には、動力車内燃機関のための伝動装置(トランスミッション、ギアボックス)に統合された電気機械装置並びにその制御が記載されている。ここでも、内燃機関は、クランクシャフト及び間に配置されたクラッチを介して変速機のトランスミッション入力軸と連結され得る。さらに、中間伝動装置(中間ギア、Zwischengetriebe)を介してトランスミッション入力軸に平行して(並列に)接続されている電気的な機械装置が設けられている。当該中間伝動装置は、増速歯車装置(Uebersetzungsgetriebe)として構成されている。しかしながら、当該中間伝動装置の並列の配置によ

って、相対的に多くの構造空間が必要である。しかし、そのような構造空間は、特に乗用自動車(Personenkraftwagen)に関してそのエンジンコンパートメントにおいて自由にならない(すなわち、得られない)。

【0004】WO 98/40647に記載された電気的な機械装置は、いわゆるスタータ・ジェネレータ(始動発電機、Starter-Generator)として構成されていることが可能である。当該電気的な機械装置がスタータモータ(Starter motor)として接続されているならば、それによって内燃機関が始動させられ得る。内燃機関が運転状態にあると、自動車電気システム(自動車サブライシステム、Kraftfahrzeug-Bordnetz)への供給が、ジェネレータとして接続された電気的な機械装置によって可能にされ得る。スタータ・ジェネレータが、通常、クランクシャフトあるいはトランスミッション入力軸にスライド装着され、その結果、当該スタータ・ジェネレータが可能な限りわずかな場所需要を有さねばならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述の従来技術に由来して、本発明は、はじめに述べた種類の動力車のための駆動装置を、上述の不都合が回避されるように構成することを課題とする。特に、とりわけパワーが強い駆動装置であって、且つ当該駆動装置の場合には比較し得る駆動装置に比べて製造コストが低下させられている駆動装置を提供することを課題とする。さらに、電気的な機械装置がとりわけ場所をとらないように構成されていることも課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この課題は、本発明により以下のことによって特徴づけられているはじめに述べられた駆動装置の構成によって解決される。すなわち、電気的な機械装置がその回転数の減速のために減速歯車装置(Untersetzungsgetriebe)を介してクランクシャフト及び(あるいは)トランスミッション入力軸と作用に関して結び付けられた状態にあること及び当該減速歯車装置が、太陽歯車(Sonnenrad)と空洞歯車(リング歯車、内歯歯車、Hohlrad)といくつかの遊星歯車(Planetenraeder)とを有する遊星歯車装置(Planetengetriebe)として構成されていることによって特徴づけられる構成である。

【0007】本発明により構成された駆動装置によって、さらに上に述べた不都合を回避することが可能になる。前記電気的な機械装置が例えばスタータ・ジェネレータとして使用されると、本発明に係る構成によって、相対的に小さい電気的な機械装置によっても、始動の際に、大きな内燃機関のスタートも可能にされるほど高いトルクが発生させられ得る。前記電気的な機械装置がたとえば電気モータ(電動機)として使用され、且つトランスミッション入力軸に結合した状態にあると、内燃機関による駆動に比べてほとんど等しい加速挙動での単独

の電気的な駆動による発進が可能にされ得る。その際、当該駆動装置の軸方向の構造長が、横向き取り付けを許して、予め定められた寸法を越えない。

【0008】本発明の基本思想は、電気的な機械装置が独立した減速歯車装置を介してクランクシャフト及び（あるいは）トランスミッション入力軸と作用に関してつながれていることにある。

【0009】減速歯車装置として遊星歯車装置を使用することがとりわけ有利であるとわかった。そのような遊星歯車装置は、トランスミッション入力軸に対してあるいは内燃機関のクランクシャフトに対して同軸に配置されるとよい。遊星歯車装置は、ごくふつうの場合、太陽歯車、空洞歯車、ならびにいくつかの遊星歯車を有する。その際、各歯車は、互いに対して同軸に配置されており且つまっすぐにそろえられている。このようにして、遊星歯車装置は、わずかな場所需要しかもたない（すなわちわずかな場所しか必要としない）非常に効果的な歯車装置（伝動装置）である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係る駆動装置の有利な実施形態は従属項からわかる。有利には、前記電気的な機械装置が同期機(Synchronmaschine)として、特に磁気電気的な同期機(パーマネント励磁される同期機、permanenterregte Synchronmaschine)として、あるいは非同期機(Asynchronmaschine)として構成されているとよい。前記電気的な機械装置は、アウトサイドロータ(エクスターナルロータモータ、Aussenläufer)として構成されていてもよいし、インサイドロータ(インサイドロータモータ、Innenläufer)として構成されていてもよい。電気的な機械装置として非同期モータ(非同期電動機、誘導モータ、Asynchronmotor)が与えられているならば、その最大の回転数は約10000回/分(U/min)のところにある。前記電気的な機械装置が同期モータ(同期電動機、Synchronmotor)として構成されているならば、その最大の回転数は、5000~10000回/分の範囲にある。それに対して、最近の内燃機関、特にディーゼル機関の最大の回転数は、4000回/分の領域にある。前記電気的な機械装置の回転数を減速する減速歯車装置を介して前記電気的な機械装置を動力伝達系列(パワートレイン、ドライブトレイン、Antriebsstrang)に連結する措置によって、前記電気的な機械装置によって動力伝達系列に作用するトルクが、前記電気的な機械装置の最大の許容し得る回転数を越える事態にならないように伝えられる。前記電気的な機械装置によって供給され得るモーメント(トルク)は、軸方向の構造空間を何倍も必要とするであろうパワーのより大きい電気的な機械装置のモーメントに相当する。本発明に係る駆動装置によって、前記電気的な機械装置のより高い回転数が減速歯車装置を介して内燃機関のより小さい回転数に減速され得る。しかし、同時に高いトルクが伝えら

れる。

【0011】前記電気的な機械装置は、例えば、ハイブリッドカーにおける電気的なモータとして構成されているとよい。前記電気的な機械装置から伝えられるトルクは、例えば前記減速歯車装置によって、パワーのより大きいモータのモーメント、特により低い走行速度の領域でのモーメントに相当する。

【0012】とりわけ言及に値する電気的な機械装置は、例えば、車両のためのスタータ・ジェネレータでもある。この場合、そのロータが内燃機関のクランクシャフト軸受け構造によって支持されている電気的な機械装置である。当該スタータ・ジェネレータは、内燃機関のスタート及びストップのために使用されるだけでなく、モータ運転の間も、電気システムへの電気的なエネルギーの供給(ジェネレータ機能)、ブレーキ機能、ブースター機能、バッテリーマネジメント、アクティブ(能動的)な振動減衰、シフト過程でのトランスミッションとの内燃機関のシンクロナイズ(同期化)等のようなさまざまな機能を担い得る。

【0013】好ましくは、前記遊星歯車装置は、切り替え可能でない(固定的な)、あるいは連動させられ得ないしは切り替え可能な遊星歯車装置として構成されているとよい。

【0014】次に、さしあたり、固定的な(固定した)減速歯車装置が電気的な機械装置への適応のためにモータとトランスミッションとの間になしは手前の内燃機関端部に設けられているいくつかの実施例を説明する。それから、説明のさらなる進行において、減速歯車装置が切り替え可能な/連動させられ得る伝動装置として構成されている実施例も説明される。しかしながら、本発明は、記載された例示的な実施例に限定されない。

【0015】有利な実施形態では、電気的な機械装置のロータが遊星歯車装置の太陽歯車と作用に関してつながれている。当該太陽歯車は、場所を固定して支持(軸支)された(複数の)遊星歯車とかみあう。当該遊星歯車のほうは、クランクシャフトあるいはトランスミッション入力軸と作用に関してつながれている空洞歯車とかみあう。それによって、当該空洞歯車が前記電気的な機械装置を用いて駆動され得る。

【0016】別の有利な実施形態では、電気的な機械装置のロータが遊星歯車装置の太陽歯車と作用に関してつながれた状態にあり、その際、当該太陽歯車が(複数の)遊星歯車とかみ合うことが考慮にいわれている。当該遊星歯車のほうは、回転固定に(固定式に)配置された空洞歯車とかみあう。当該遊星歯車は回転可能に遊星キャリアに(ウェブタッピング(Stegabgriff)、すなわち遊星キャリアから力が伝達される状態)装着(支持)されている。当該遊星キャリアは、クランクシャフトあるいはトランスミッション入力軸と作用に関してつながれた状態にあり且つ好ましくはこれと固定結合され

ている。

【0017】電気的な機械装置としてのアウトサイドロータの使用の場合には、ステータを内側空所を有して構成すること及びそのうえステータに前記空洞歯車を形成する半径方向内側へ向いているかみ合わせ部（歯切り部、Verzahnung）を備えることが有利であるとわかった。この形態の場合には、遊星歯車装置及び電気的な機械装置のとりわけコンパクトな配置が可能である。

【0018】有利には、電気的な機械装置としてインサイドロータが考慮に入れられるとよい。その際、当該電気的な機械装置のロータは当該電気的な機械装置に並列に配置された遊星歯車装置の太陽歯車と回転固定に（すなわち相対回転しないように）作用連結状態にあり（作用に関してつながれている）、好ましくはこれと固定結合している。

【0019】有利には、ステータキャリアと一体に構成され得るあるいは構成されている突出部に遊星歯車が回転可能に支持（軸支）されているとよい。それによって、減速歯車装置の及びそれにより電気的な機械装置のとりわけコンパクトな配置が与えられ得る。

【0020】次に、減速歯車装置が切り替えられ得ないしは連動させられ得る構成を説明する。この有利な実施形態では、電気的な機械装置のロータが遊星歯車装置の太陽歯車と作用に関してつながれた状態にある。その際、当該太陽歯車は、遊星キャリアに回転可能に支持されている（複数の）遊星歯車とかみあう。当該遊星キャリアは、クランクシャフトあるいはトランスミッション入力軸と作用に関して結合状態にある。遊星歯車は、さらに、太陽歯車の回転数に依存して回転固定にあるいは回転可能に配置されている空洞歯車とかみあう。

【0021】この実施形態では、遊星歯車装置が遊星キャリア（ウェブタッピング）を介してクランクシャフトあるいはトランスミッション入力軸と作用に関して結合している。有利には、遊星キャリアがこれと固定結合している。さらに、太陽歯車が電気的な機械装置のロータと（好ましくは固定して）結合されている。空洞歯車は、太陽歯車の小さい回転数の場合に、例えば当該電気的な機械装置のスタート過程で、当該電気的な機械装置の部材（例えばステータ）に回転固定に連結される。決められた回転数から、当該連結が切り離される。その結果、空洞歯車が遊星キャリアといまや一緒に回転することができる。その結果として、空洞歯車と遊星キャリアに配置された遊星歯車と太陽歯車との間の連結が作り出される。

【0022】前記の切り替えられ得る／連動させられ得る減速歯車装置は、好ましくは少なくとも二つの減速（変速比、歯車比）を有するよい。有利には、遊星歯車装置が一つあるいは複数の、好ましくは二つの、クラッチを有し、当該クラッチによって当該遊星歯車装置が連

動させられないしは切り替えられるとよい。当該クラッチは、半径方向にあるいは軸方向に、摩擦クラッチ、多板クラッチ等として構成されているとよい。例えば、前記一つのクラッチが、あるいは前記複数のクラッチが、トグルレバー（ベルクランク、Kniehebel）によって調節可能な多板クラッチ（マルチディスククラッチ、Lamellenkupplung）として、磁気により、機械的に、電気により、気体作用（例えば空気圧）により、あるいは液体作用（液圧）により切り替えられ得るクラッチとして、遠心クラッチ（Fliehkraftkupplungen）等として構成されているとよい。本発明は、決められたクラッチタイプに限定されない。その結果、他のクラッチタイプも考えられるし、可能である。

【0023】有利には、前記一つのクラッチが、ないしは前記複数のクラッチが、温度及び（あるいは）回転数等に依存して切り替えられないしは連動させられるとよい。内燃機関のコールドスタート（常温始動、冷態始動、Kaltstart）の際には、例えば、高い始動モーメント（Anlassmoment）が必要である。そのために、減速歯車装置（遊星歯車装置）を使つての減速がアクティブ化されねばならない。それとは逆に、内燃機関のホットスタート（温態始動、Warmstart）の場合には、必要不可欠な始動モーメントが比較的小さいために、減速歯車装置のアクティブ化は必要ない。

【0024】しかし、一つの有利な実施形態では、前記一つのクラッチが、あるいは前記複数のクラッチが遠心クラッチとして構成されている。そのために、前記一つのクラッチあるいは前記複数のクラッチが有利には弾性体ボット（Federtopf）、圧縮ばね、及びピストンを有するとよい。

【0025】遊星歯車装置に複数のクラッチが使用されるならば、これらは、連結エレメントを介してたがいと連結されているとよい。そのような連結エレメントは、例えば連動桿（リンケージ、Gestänge）等であるとよい（しかしながらもっぱら連動桿等でなければならないわけではない）。当該連結エレメントによって、一方のクラッチの操作の際に他のクラッチも自動的に操作されることが達成される。

【0026】一つのとりわけ有利な実施形態では、遊星キャリア（ウェブタッピング）にてクランクシャフトと固定結合しており且つ太陽歯車によって電気的な機械装置のロータに固定結合している、切り替えられ得る／連動させられ得る遊星歯車装置が電気的な機械装置の減速のために提案される。空洞歯車が、スタート過程の際に適切なクラッチによって内燃機関のハウジングあるいは変速機のハウジングと連結される。それによって、当該空洞歯車がさしあたり回転固定に配置されている。決められた回転数（例えば500回／分）以降、この第一の連結が切り離され、且つ可能な限り同時に太陽歯車及び遊星キャリアとの空洞歯車の第二の連結が作り出され

る。それによって、約500回/分までのスタート過程では、ほぼ3~5の変速比が与えられている。500回/分以降は、クランクシャフトとロータとの固定された連結が生じる。クラッチ/切替エレメントの当該構成は、遠心力によって制御される(遠心クラッチ)あるいは電磁石あるいは他のエレメントの操作によって制御されるとよい。

【0027】有利には、電気的な機械装置は、内燃機関と変速機との間にあるいは前側の内燃機関端部に配置されているとよい。通例は、電気的な機械装置は、内燃機関と変速機との間に設けられている。このケースでは、それは、内燃機関のクランクシャフトと、あるいは変速機のトランスミッション入力軸と作用に関して連結された状態にあるとよい。しかし、電気的な機械装置が内燃機関の前側の端部に配置されている応用ケースも考えられる。このケースでは、電気的な機械装置が内燃機関のクランクシャフトとだけ作用に関して連結された状態にある。後に述べたケースでは、電気的な機械装置が、例えばロータを介して、内燃機関のベルト車(プーリ、Riemenscheibe)とつながれることが可能である。そのときロータにおけるこのベルト車を介して他の副ユニット(Nebenaggregate)が駆動されてもよい。

【0028】有利には、遊星歯車装置に少なくとも一つのねじり振動ダンパ(ねじり緩衝ダンパ)が設けられているとよい。そのようなねじり振動ダンパが遊星歯車装置に統合される、例えば遊星キャリアに統合されると、これによって振動減衰が各構造エレメントのところで獲得され得る。電気的な機械装置が内燃機関と変速機との間に配置されていると、当該振動ダンパによって、例えば振動減衰が動力伝達系列においてあるいはクラッチにおいて、例えば二質量体フライホイールを顧慮して、実現され得る。電気的な機械装置が前側の内燃機関端部に配置されていると、当該振動ダンパによって例えばベルトドライブの振動減衰あるいはねじり減衰が達成され得る。

【0029】

【実施例】本発明を添付の図面に関連して実施例をもとにして詳細に説明する。図1は、本発明に係る駆動装置の図式的な概略を示す。図2は、電気モータとしてのアウトサイドロータと遊星歯車装置とを有する駆動装置を示す。図3は、電気的な機械装置としてのアウトサイドロータであって、そのステータがクラッチに同軸に配置されているアウトサイドロータを有する駆動装置を示す。図4は、アウトサイドロータとステータの半径方向内側に配置された遊星歯車装置とを有する駆動装置を示す。図5は、インサイドロータを有する駆動装置を示す。図6は、軸方向において電気モータとトランスミッションとの間に配置された遊星歯車装置を有する駆動装置を示す。図7は、ロータがクラッチに同軸に配置されているインサイドロータを有する駆動装置を示す。図8

は、遊星歯車装置が切り替えられ得る/連動させられ得る駆動装置を示す。

【0030】図1には、動力車のための駆動装置1が示されている。当該駆動装置は、クランクシャフト5を備える内燃機関3を有する。クランクシャフト5は、中間に接続されたクラッチ7を介して変速機(トランスミッション、シフトトランスミッション、ギアボックス、Schaltgetriebe)37のトランスミッション入力軸11とつながれている。さらに、内燃機関3と変速機37との間には電気的な機械装置13が配置されている。当該電気的な機械装置は、例えば、電気的なモータあるいはスタータ・ジェネレータとして構成されていることが可能である。電気的な機械装置13は、さらに、遊星歯車装置27として構成されている減速歯車装置25とつながれている。必要に応じて及び応用ケースに応じて、電気的な機械装置13が手前の(前側の)内燃機関端部2に配置されていてもよいだろう。

【0031】図2には、動力車の駆動のための駆動装置1の第一の実施形態が示されている。この駆動装置は、クランクシャフト5を備えた内燃機関3を有する。そのクランクシャフト5は、連動解除装置(リリース装置、Ausruecker)9を用いて操作されるクラッチ7によって、後続接続された変速機37のトランスミッション入力軸11と連結され得る。クラッチ7とここではアウトサイドロータ43として構成されている電気的な機械装置13との間に設けられた遊星歯車装置27の空洞歯車(リングギア)35がこのトランスミッション入力軸11と連結されている。遊星歯車装置27は、複数の遊星歯車31を有する。当該遊星歯車は、位置固定に支持されており、一方では空洞歯車35とかみ合い、且つ他方では太陽歯車29とかみあう。当該太陽歯車は、電気的な機械装置13のロータ15と回転固定に(すなわち相対回転しないように)連結されている。好ましくは、電気的な機械装置13として、ロータ15が永久磁石17を装備されている同期機45が考慮にいれられている。アウトサイドロータ43として構成されたこのロータ15は、半径方向内側に位置するステータ19を同軸に取り囲む。当該ステータは、電流を供給され得るコイル21を備えている。当該コイルは、好ましくは電気的に伝導性に、不図示の電源(電圧源)と中間に接続されたエレクトロニクス機器を経てつながれている。このコイル21は、周知のように互いと接続されている。その結果、ここでは、詳細な説明は省略する。電気的な機械装置13は、減速歯車装置25としての遊星歯車装置27を介してトランスミッション入力軸11とつながれている。その際、遊星歯車装置27は、電気的な機械装置13の、変速機37の方とは反対に向いた側に配置されている。

【0032】以下に、この駆動装置1の動作の仕方を簡潔に説明する。車両の内燃機関による駆動のために、内

燃機関3が始動させられる。その際、内燃機関3から供給されるトルクは、摩擦クラッチ(Reibungskupplung)7を経てトランスミッション入力軸11へ伝えられる。変速機37のシフト過程のためには、クラッチ7が開かれる。その結果、内燃機関3が、特にそのクランクシャフト5が、トランスミッション入力軸11から、従って変速機37から連動を断たれている。トランスミッション入力軸11の回転によって、空洞歯車35もローテータ状に駆動される。それによって、遊星歯車装置27を介して電気的な機械装置13のロータ15も遊星歯車装置27の減速比に相応に回転する。すなわち、ロータ15の回転数は、トランスミッション入力軸11の回転数の何倍かに達する。

【0033】電気モータによる単独の運転が考慮にいれているならば、クラッチ7が開かれており且つ電気的な機械装置13のロータ15がステータ19の相応の制御(励起、駆動、トリガー、Ansteuerung)によって回転状態に置かれる。それによって、トランスミッション入力軸11が遊星歯車装置27を用いて伝動される(ギアをかけられる)トルクで付勢される。電気的な機械装置13を用いての車両の駆動は、特に内燃機関3が悪い効率をもつ低い走行速度の領域において、有利である。後退走行の際に車両が原則的に電気的な機械装置13を用いて駆動されるならば、変速機37におけるリバースギア(後退ギア、Rueckwaertsgang)を設けなくてもよい。

【0034】全く同様に、混合運転、すなわち内燃機関3と電気的な機械装置13とによる車両の駆動が可能である。その際、電気的な機械装置13によって、内燃機関3から供給されるトルクに補助的に追加のトルクが供給される。

【0035】図3～7に示された実施形態の機能の仕方は、図1をもとにして述べられた機能の仕方と本質的には異なる。その結果、以下ではそれぞれの駆動装置1の原理的な構造だけが説明される。

【0036】図3は、電気的な機械装置13としてのアウトサイドロータ43を備える駆動装置1を示す。その際、クラッチ7は、ステータ19の半径方向内側に設けられた空所20内に配置されている。この配置によって、とりわけコンパクトに構成された駆動装置1が与えられる。他方また、電気的な機械装置13のロータ15が後続接続されて電気的な機械装置13と変速機37との間に配置された遊星歯車装置27の太陽歯車29と固定結合されている。当該太陽歯車29と複数の遊星歯車31がかみ合う。当該遊星歯車は遊星キャリア33に回転可能に装着されている。この遊星キャリア33は、トランスミッション入力軸11と作用連結状態(作用的につながれた状態、互いに作用を及ぼし合う状態)にある。示された実施例では、遊星キャリア33はトランスミッション入力軸11と回転固定に(すなわち相対回転

しないように)結合している。しかしながら、遊星キャリア33にねじり振動ダンパを備えることを考慮にいれてもよい。また、ロータ15にねじり振動ダンパあるいは弾性エレメントをトルク変動の減衰(緩和)のために備えることを考慮にいれてもよい。

【0037】遊星キャリア33に回転可能に装着された遊星歯車31は、一方では太陽歯車29とかみ合い、他方では位置固定に装着された空洞歯車35とかみ合う。図4に示す駆動装置は、内燃機関3を有する。これまた同様に、当該内燃機関は、クラッチ7を介してトランスミッション入力軸11と作用連結状態にある。他方また、電気的な機械装置13として、そのロータ15がステータ19の半径方向内側に配置された遊星歯車装置27の太陽歯車29と回転固定に結合しているアウトサイドロータ43が設けられている。この太陽歯車29と複数の遊星歯車31がかみ合う。当該遊星歯車は、遊星キャリア33に回転可能に装着されている。遊星キャリア33は、トランスミッション入力軸11と回転固定に結合している。遊星歯車31は、ステータ19と固定結合された空洞歯車35に支持される。好ましくは、この空洞歯車35は、ステータキャリア23と一体に形成されている。残りの構造は、前出の図をもとにして述べられた構造と異なる。

【0038】図5～7には、電気的な機械装置13としてインサイドロータ41を備えている駆動装置1の構成が示されている。その際、これらの実施例では、電気的な機械装置13として、そのロータ15が同様に電気的に伝導性の巻き線(Windungen)を備えている非同期機47が設けられている。この電気的な機械装置13は、意のままになる構造空間割合に従って可能な限り大きい半径を有する。なぜならば、電気的な機械装置13により供給され得るパワーが当該半径と関連しているからである。電気的な機械装置13のロータ15は、変速機37の、電気的な機械装置13の方へ向いた側に配置されている遊星歯車装置27を介してトランスミッション入力軸11と作用連結されている。この設けられた遊星歯車装置27は、回転固定にトランスミッション入力軸11と結合している空洞歯車35を有する。その際、遊星歯車31は、位置固定に支持された遊星キャリア33に回転可能に装着されている。

【0039】図6に示された実施例は、以下のような遊星歯車装置27の配置によってだけ図5に示された実施例と区別される。すなわち、当該遊星歯車装置は、この構成では、電気的な機械装置13の、変速機37の方へ向いた側に配置されている。図7に示された実施例は、電気的な機械装置13を有する。その際、ロータ15の半径方向内側で、クラッチ7を用いてクランクシャフト5がトランスミッション入力軸11と作用連結状態にされ得る。遊星歯車装置27は、電気的な機械装置13の、変速機37の方とは反対の側に配置されている。そ

の際、示された実施例では、空洞歯車35が回転固定にクラंकシャフト5と連結されている。その他の構造は、すでに先に述べられた実施例に相当する。

【0040】図8には、以下のような駆動装置1が示されている。すなわち、当該駆動装置では、遊星歯車装置27が切り替えられ得る／連動させられ得る遊星歯車装置27の形で形成されている。内燃機関3、クラッチ7（当該クラッチは、シングルプレートクラッチ（シングルプレートドライクラッチ、Einscheibentrockenkupplung）として形成されていることが可能である）、及び変速機37からなる従来どおりの動力伝達系列が、付加的に、スタータ・ジェネレータとして構成された電気的な機械装置13を備えている。電気的な機械装置13は、アウトサイドロータ構造方式における磁気電気的な同期機（パーマネント励磁されている同期機、permanenterr egte Synchronmaschine）である。この構造方式では、減速比（Untersetzungsverhaeltnis）を始動過程でアクティブにする自動切替式の遊星歯車装置（selbstschaltendes Planetengetriebe）27を統合するために、ロータ15の内側において十分な構造空間が自由になる。

【0041】ロータ15がロータハウジング14を介して遊星歯車装置27の太陽歯車29と直接に連結されている。ロータハウジング14の背面に、クラッチ7が配置されている。当該クラッチは、周知のように、クラッチディスク71とダイヤフラムスプリング73を備えるクラッチ押圧プレート72を有する。複数の遊星歯車31を備える遊星キャリア33は、内燃機関3のクラंकシャフト5と直接に結合している。

【0042】遊星歯車装置27の空洞歯車35は、遠心クラッチとして構成されたクラッチ50の、当該空洞歯車35と固定されて結合された弾性体ポット（Federtopf）52を有する。弾性体ポット52内には圧縮ばね53が設けられている。当該圧縮ばねは、ピストン51を、固定されているステータハウジング24に向かって押す。その結果、空洞歯車35は、それが回転していない限り、弾性力（ばね力）によってステータハウジング24に向かって押される。従って、太陽歯車軸48とクラंकシャフト5との間の、

$$i = 1 + z_{\text{太陽歯車}} / z_{\text{空洞歯車}}$$

の回転減速が結果として生じる。このことは、スタータ・ジェネレータ13を使つての内燃機関3の始動過程に関して有利である。ここでは、「z」は、歯車の歯の数である。

【0043】同様に、太陽歯車軸48と、クラッチ60の弾性体ポット62が固定結合されている。当該弾性体ポットにおいて、内部に位置しているピストン61が圧縮ばね63によって引っぱり棒64を介して中間部（アダプター、Zwischenstueck）80から浮揚させられて（離されて）保持される。中間部80は、連動桿（リンケージ）として構成された連結エレメント82を介して

クラッチ50と、詳しくはピストン51と連結されている。

【0044】太陽歯車軸48が所定の最低回転数より低いところで回転しているかぎり（例えば<500回／分）、ピストン61が力伝達を可能にしない。太陽歯車軸48がこの言及された最低回転数を越えると、ピストン61が力ないしはトルクを中間部80に及ぼし始める。それによって、連結エレメント82を介して中間部80と連結させられているピストン51がそのポジションから持ち上げられる。それによって、空洞歯車35とステータハウジング24との間の固定された連結が解消される。結果は、空洞歯車35がいまや一緒に回転するということである。ピストン61は、最大で、空洞歯車35に配置されているライニング部（Belagstueck）81に中間部80が突き当たるまで持ち上げられ得る。

【0045】回転数の増大によって及び従って遠心力の増大にもよって、いまや、太陽歯車軸48と空洞歯車35との間の固定した連結が結果として生じる。それによってジェネレータ的な運転のために必要とされる $i = 1$ の歯車比（Uebersetzung）を有する連結が生ずる。

【0046】振動及びねじれの減衰（緩衝）のために、さらに、遊星歯車装置27に統合されており且つ有利には遊星キャリア33に設けられている二つのねじり振動ダンパ90が設けられているとよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る駆動装置の図式的な概略を示す図である。

【図2】電気モータとしてのアウトサイドロータと遊星歯車装置とを有する駆動装置を示す図である。

【図3】電気的な機械装置としてのアウトサイドロータであつて、そのステータがクラッチに同軸に配置されているアウトサイドロータを有する駆動装置を示す図である。

【図4】アウトサイドロータとステータの半径方向内側に配置された遊星歯車装置とを有する駆動装置を示す図である。

【図5】インサイドロータを有する駆動装置を示す図である。

【図6】軸方向において電気モータとトランスミッションとの間に配置された遊星歯車装置を有する駆動装置を示す図である。

【図7】ロータがクラッチに同軸に配置されているインサイドロータを有する駆動装置を示す図である。

【図8】遊星歯車装置が切り替えられ得る／連動させられ得る駆動装置を示す図である。

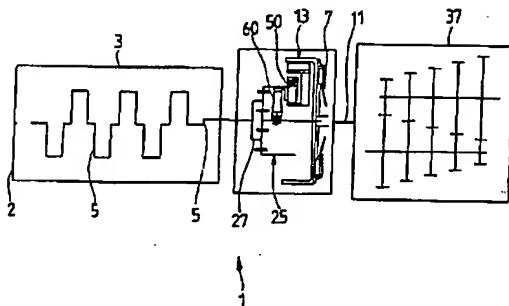
【符号の説明】

- 1 駆動装置
- 2 前側の内燃機関端部
- 3 内燃機関
- 5 クラंकシャフト

15

- 7 クラッチ
- 11 トランスミッション入力軸
- 13 電気的な機械装置
- 15 ロータ
- 19 ステータ
- 23 ステータキャリア
- 25 減速歯車装置
- 27 遊星歯車装置
- 29 太陽歯車
- 30 突出部
- 31 遊星歯車
- 33 遊星キャリア
- 35 空洞歯車
- 37 変速機

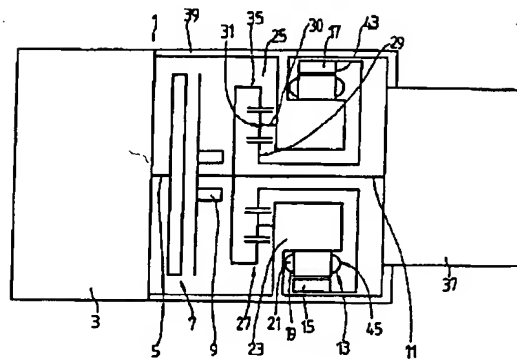
【図1】



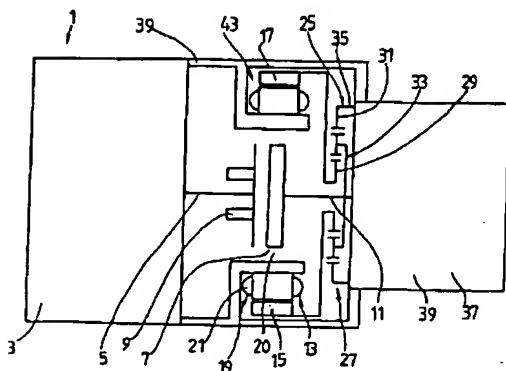
16

- * 41 インサイドロータ
- 43 アウトサイドロータ
- 45 同期機
- 47 非同期機
- 50 クラッチ
- 51 ピストン
- 52 弾性体ポット
- 53 圧縮ばね
- 60 クラッチ
- 10 61 ピストン
- 62 弾性体ポット
- 63 圧縮ばね
- 82 連結エレメント
- * 90 ねじり振動ダンパ

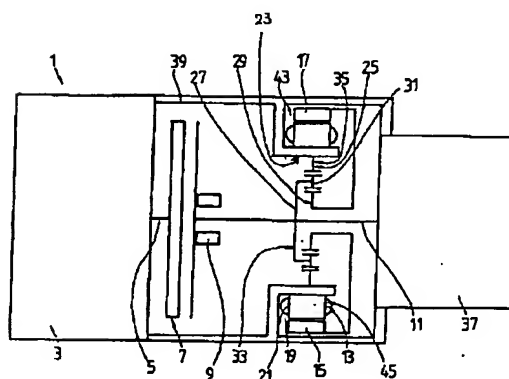
【図2】



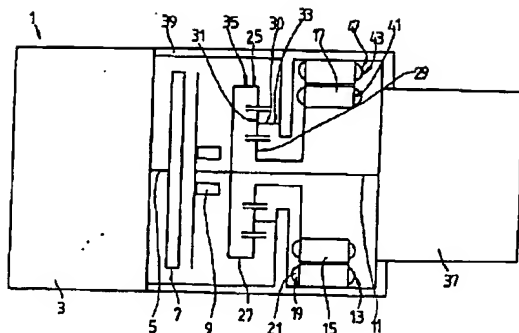
【図3】



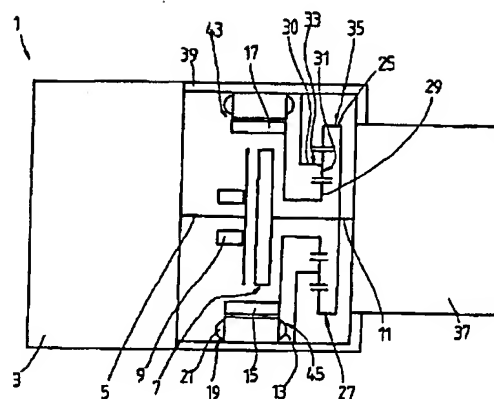
【図4】



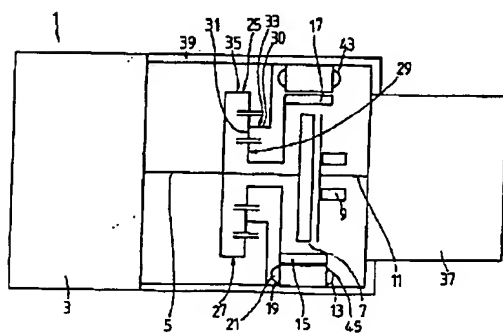
【図5】



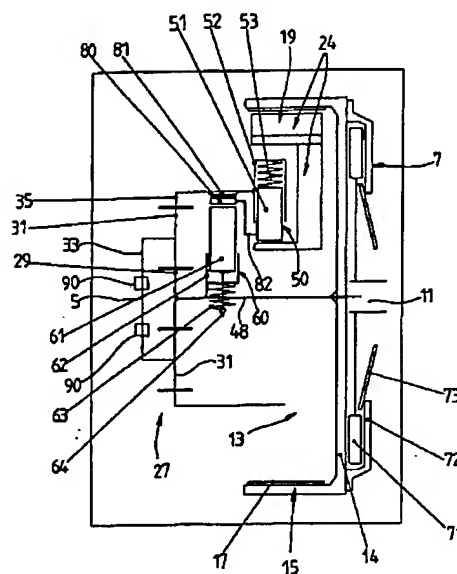
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 マンフレート レーダー
ドイツ連邦共和国 デー・97493 ベルク
ラインフェルト シュヴァインフルター
シュトラッセ 18